

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-252489

(43)Date of publication of application : 09.09.1994

(51)Int.Cl.

H01S 3/1055

H01S 3/085

H01S 3/18

(21)Application number : 05-062779

(71)Applicant : ANDO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 26.02.1993

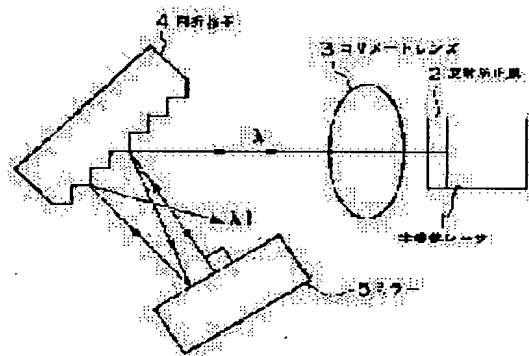
(72)Inventor : FUNAKAWA SEIJI

## (54) EXTERNAL RESONATOR LASER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an external resonator laser having an improved performance, by making the reduction of the return quantity of the beam returned to a semiconductor laser minimum when the diffracted beam from the diffraction grating is returned to the semiconductor laser, and by improving the wavelength resolution of the wavelength of the beam returned to the semiconductor laser.

**CONSTITUTION:** In the structure of an external resonator laser, a semiconductor laser 1, a reflection preventing film 2 applied to the semiconductor laser 1, a collimator lens 3 for collimating the laser beam emitted from the semiconductor laser, a diffraction grating 4 for diffracting every wavelength the collimated laser beams and a mirror 5 which is so provided as to be vertical to the laser beam having a desired wavelength  $\lambda$ ; of the wavelengths of the diffracted laser beams are provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-252489

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/1055 3/085 3/18		8934-4M		
		8934-4M	H 0 1 S 3/ 08	S
審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 3 頁)				

(21)出願番号 特願平5-62779

(22)出願日 平成5年(1993)2月26日

(71)出願人 000117744

安藤電気株式会社

東京都大田区蒲田4丁目19番7号

(72)発明者 松川 清次

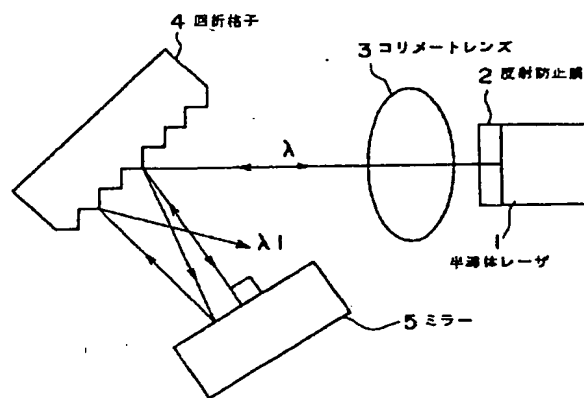
東京都大田区蒲田4丁目19番7号 安藤電気株式会社内

(54)【発明の名称】 外部共振器レーザ

# (57)【要約】

【目的】 半導体レーザに回折格子からの回折光が戻る際の半導体レーザに戻る戻り光量の低下を最小限に抑え、かつ半導体レーザへ戻る波長の波長分解能を上げることにより性能の向上をはかった外部共振器レーザを提供する。

【構成】 半導体レーザ1と半導体レーザ1に施された反射防止膜2と、半導体レーザから出射されたレーザ光を平行光とするコリメートレンズ3と、平行光とされたレーザ光を波長毎に分散させる回折格子4と、分散されたレーザ光の波長のうち所望の波長 $\lambda$ に対して垂直に配置されたミラー5とを配置した構造とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも片側の共振器面に反射防止膜(2)をコートした半導体レーザ(1)と、半導体レーザ(1)の反射防止膜(2)をコートした面から出射されるレーザ光を平行光にするコリメートレンズ(3)と、平行光にされた前記レーザ光に対してその波長により異なった角度で回折を起こす回折格子(4)とを備えた外部共振器レーザにおいて、

回折格子(4)により回折したレーザ光のうち所望の波長の光に対して垂直に配置されたミラー(5)を設けることを特徴とする外部共振器レーザ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、コヒーレント光通信、光通信測定器等に使用される光源である外部共振器レーザについてのものである。

## 【0002】

【従来の技術】つぎに、従来技術による外部共振器レーザの構成を図2に示す。図2の1は半導体レーザ、2は反射防止膜、3はコリメートレンズ、4は回折格子である。

【0003】図2で、半導体レーザ1の反射防止膜2が施された面から出射されたレーザ光は、コリメートレンズ3により平行光にされ、回折格子4へ入射する。回折格子4に入射したレーザ光はその波長により異なった角度で回折を起こす。回折を起こしたレーザ光のうち所望の波長 $\lambda$ がコリメートレンズ3を通して再び半導体レーザ1に再入射するように回折格子4の角度を調整すると、所望の波長以外の波長(例えば $\lambda_1$ )は半導体レーザ1に戻ることなく外部共振器レーザは、所望の波長 $\lambda$ で発振させることができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】外部共振器レーザの波長分解能は、レーザ光が含んでいる波長が回折格子4により回折するときの所望の波長 $\lambda$ とそのほかの波長(例えば $\lambda_1$ )の回折角の大きさにより決定される。すなわち、回折格子4によってレーザ光が回折を起こすとき各波長に対しての回折角の差が大きければ外部共振器の波長分解能を高めることができる。

【0005】しかし従来の外部共振器レーザの構成では、波長間の回折角の差を大きくとるために2次の回折光を利用した回折格子を使用したり、コリメートレンズの焦点距離を大きくとることにより、回折格子から半導体レーザへ回折光が入射する際の、波長間での結合効率を調節していた。このような構成では、波長分解能を高めることで、所望の波長 $\lambda$ が半導体レーザに戻る戻り光量が低下し、外部共振器レーザの光出力が低下した波長可変幅が狭くなる。

【0006】この発明は、外部共振器レーザにおいて、半導体レーザに回折格子からの回折光が戻る際の半導体

レーザに戻る戻り光量の低下を最小限に押え、かつ半導体レーザへ戻る波長の波長分解能を上げることにより、外部共振器レーザの性能を向上させる外部共振器レーザを提供することを目的とする。

## 05 【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、この発明では、半導体レーザ1から出射されコリメートレンズ2で平行光とされたレーザ光を回折格子4で回折させ、所望の波長 $\lambda$ が回折する方向にミラー5を垂直に配置し、ミラー5により所望の波長 $\lambda$ を回折格子4に再入射させて回折格子4で所望の波長 $\lambda$ を再び回折させ、コリメートレンズ3を通して半導体レーザ1に所望の波長を再入射させる。

## 【0008】

15 【作用】このように構成することにより、ミラー5から反射した光は、回折格子4で再び回折が起こる。その時所望の波長の光 $\lambda$ は、回折格子4に最初に入射したときと同一の軌跡を逆にたどってコリメートレンズ3で集光され半導体レーザ1に戻る。所望の波長以外の光(例えば $\lambda_1$ )は、所望の波長 $\lambda$ の光に対して分散角が大きくなった状態で回折格子4で回折されるため、所望の波長 $\lambda$ に対して大きな分散角を持ってコリメートレンズ3に入射する。そのため、所望の波長 $\lambda$ とは異なる位置で集光され、半導体レーザ1へ戻る波長の範囲が狭くなる。

25 【0009】すなわち、外部共振器内で回折格子4を2度通過させる機構により、半導体レーザ1に光が戻るときの波長範囲を狭くすることが可能になる。

## 【0010】

30 【実施例】次に、この発明による外部共振器レーザの実施例の構成を図1に示す。図1の1は半導体レーザ、2は反射防止膜、3はコリメートレンズ、4は回折格子、5はミラーである。半導体レーザ1の無反射コート2が施された面から出射されたレーザ光は、コリメートレンズ3で平行光にされ回折格子4に入射する。回折格子4に入射したレーザ光は回折格子4によって回折を起し波長ごとに分解される。

35 【0011】ここでミラー5は、回折格子4から回折した光のうち所望の波長 $\lambda$ に対して垂直になるよう配置され、所望の波長 $\lambda$ がミラー5に入射したのと同一の軌跡をたどって回折格子4に戻ることになる。そして所望の波長以外の波長(例えば $\lambda_1$ )の光はミラー5に対して垂直よりも浅く、もしくは深い角度で入射するため、ミラー5で回折格子4の方向に反射されたときには、所望の波長の光に対する他の波長の光の分散角が大きくなる。

45 【0012】例えば、半導体レーザ1として1.55  $\mu$ mファブリペロー型半導体レーザを用い、半導体レーザ1の片端面にはSiN<sub>x</sub>の反射防止膜2を施す。コリメートレンズ3はセルフオックレンズ、回折格子4は

1.  $4\mu\text{m}$ から $1.6\mu\text{m}$ までの波長範囲で高い回折効率をもち、ミラー5は $\lambda/4$ 以上の平面度を持った平面ミラーを用いる。回折格子4はレーザ光が当たる部分を中心に回転する回転機構を備え、半導体レーザ1に戻る光の波長は、回折格子4の回転角によって決まるように構成する。

【0012】

【発明の効果】この発明によれば、半導体レーザから出射されコリメートレンズによって平行光とされたレーザ光が回折格子とミラーとによって所望の波長 $\lambda$ に対する他の波長（例えば $\lambda_1$ ）の分散角を大きくし、半導体レーザへ戻る戻り光量を低下させることなく波長分解能を

高めることができ、外部共振器レーザの特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

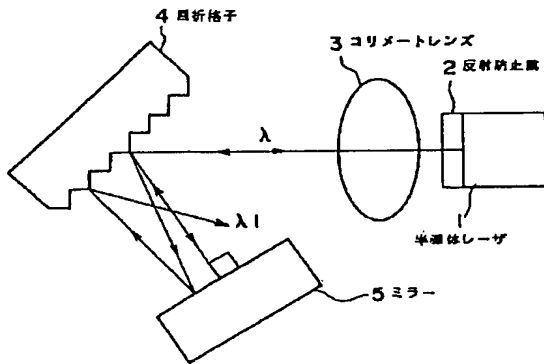
【図1】この発明による外部共振器レーザの実施例の構成図である。

【図2】従来の外部共振器レーザの構成図である。

【符号の説明】

- 1 半導体レーザ
- 2 反射防止膜
- 10 3 コリメートレンズ
- 4 回折格子
- 5 ミラー

【図1】



【図2】

